

القوة الاستراتيجية لتقنيات التتبع المتقدم والتسلسل الرقمي في تجربة العميل

تقرير وحالات استخدام



م. شادي النجالة

باحث وكاتب محتوى مستقل
مستشار وممارس في تجربة العميل

يوليو/تموز 2024

قائمة المواضيع

- 1**
مقدمة
(الأهمية الاستراتيجية لتقنيات التتبع والتسلسل الرقمي)
- 2**
تمهيد
(تحقيق عائد الاستثمار)
- 3**
الفوائد المكتسبة من تطبيق تقنيات التتبع والتسلسل الرقمي
- 4**
تجربة العميل! كل شيء مُتعلّق بالبيانات...
(تمنح الهوية الفريدة "قصة - Story" لكل مُنتج...)
- 5**
مَجالات الاستخدام لتقنيات التتبع والتسلسل الرقمي
- 6**
الاعتبارات الرئيسية في تنفيذ أنظمة التتبع والتسلسل الرقمي
- 7**
القطاعات والصناعات المختلفة
- 8**
الختام
(استشراف المُستقبل مع استراتيجيات التتبع المُتقدّم)

مقدمة: الأهمية الاستراتيجية لتقنيات التتبع والتسلسل الرقمي

في عالم لم تعد فيه الشفافية ترفاً، بل ضرورة، برز مفهوم التتبع (Traceability) والتسلسل الرقمي (Digital Serialization) كركنين أساسيين في استراتيجية الأعمال الحديثة. وفي ظل تعامل المؤسسات مع تعقيدات سلاسل التوريد العالمية، تحوّلت قدرة التتبع والتحقق من رحلة المنتج (من المنشأ إلى المستخدم النهائي) من تحدّي تقني إلى أصل استراتيجي (Strategic Asset). ولا يتعلّق الأمر فقط بالامتثال (Compliance) أو إدارة المخاطر، بل ببناء مستوى جديد من الثقة مع العملاء الذين يطالبون بمعرفة المزيد عن المنتجات التي يختارون إدخالها إلى حياتهم.

ليس فقط لتلبية توقعات عملائها المتطورة، ولكن أيضاً لتجاوزها. فَمِن الطعام على موائدنا إلى السلع الفاخرة التي نَقْنِيها ونَعْتز بها، تُعيد تقنية التتبع والتسلسل الرقمي تعريف العلاقة بين مؤسسات الأعمال والعملاء من خلال دَمج الشفافية في جَوهَر إدارة وتسويق المنتج (/ Product Management Marketing)، وبهذا لا تلتزم المؤسسات بالمعايير مَحسب، بل تُمهّد أيضاً الطريق لثورة في ثقة العميل وولائه للعلامة التجارية.

انضم إلينا ونحن نَسْتَكشف الدور الأساسي لتقنية التتبع والتسلسل الرقمي في منظومة الأعمال التجارية ومجالات الاستخدام والتطبيق التي يُمكن الاستفادة منها في المنطقة العربية اليوم وقالات الاستخدام (Use Cases) التي تُسلط الضوء على التأثير العميق لهذه التقنية على تجربة العميل والاستدامة المؤسسية (Corporate Sustainability).

Shady Aln

م. شادي النخّالة

باحث وكاتب محتوى مستقل
مستشار وممارس في تجربة العميل.

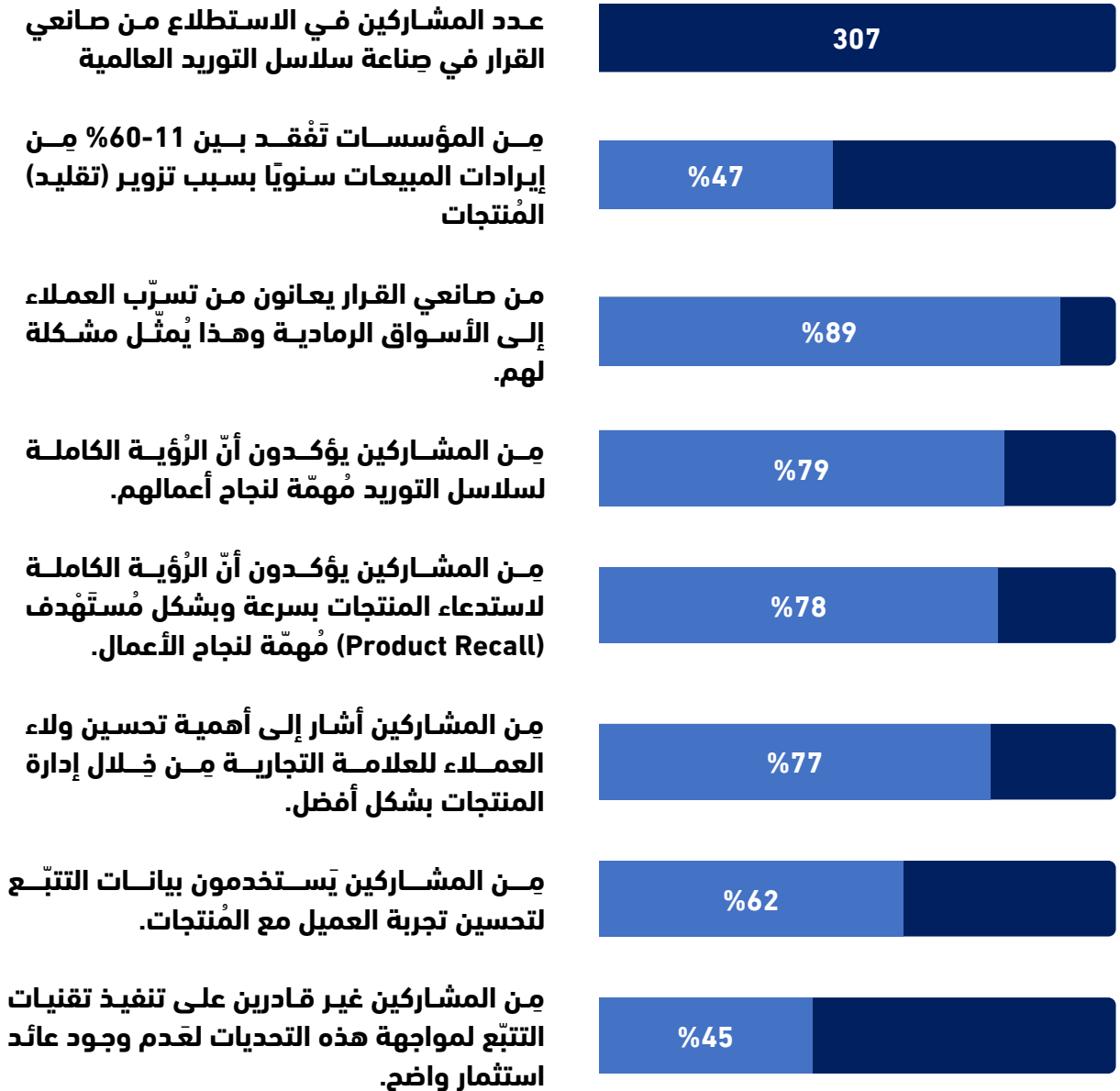
يتأثر الطلب على تكنولوجيا التتبع والتسلسل الرقمي بتقاطع مجموعة من العوامل مثل: تشديد اللوائح التنظيمية (Regulations) بشكل مُتزايد، والتحوّل الواضح في تفضيلات العملاء نحو الاستدامة، والحاجة المُلِحّة للمؤسسات للحفاظ والسيطرة على علاماتها التجارية في مواجهة التهديدات الناجمة عن التزوير والتقليد (Counterfeiting) وتسرب العملاء إلى الأسواق الرمادية - Grey Market (الأسواق الموازية: وهي التجارة غير الرسمية لمنتجات المؤسسة المُقلّدة والمُصنّعة خارج المصنّع الأصلي). تُجبر هذه الديناميكيات المؤسسات على إعادة التفكير في كَيْفِيّة إدارتها للمعلومات حول مُنتجاتها ومُشاركة تلك المعلومات مع العملاء.

فَكَر في مدى قُوّة رمز الاستجابة السريعة (QR) البسيط على مُنتج أو عبوة والمُقتَرَن برمز تسلسلي رقمي فريد (Unique Digital Serial Code) والتي تُتيح للعميل تتبّع أصل حُبوب قهوته، وأصالة المُكونات/القطع ذات القيمة العالية في صناعات السيارات أو الملابس. ولا يَقتصر دور نقاط التتبع على تزويد العملاء بالمعلومات وحمايتهم مَحسب، بل تعمل أيضاً في تعزيز تجربة العميل وولائه.

من خلال التعمّق في دراسة حديثة أجرتها "فورستر للاستشارات" (Forrester Consulting) بتكليف من "روكويل أوتوميشن (Rockwell Automation)"، يَبحث هذا التقرير عميقاً في كَيْفِيّة استفادة المؤسسات عبر القطاعات والصناعات المُتنوّعة من تقنيّة التتبع المُتقدم (Advanced Traceability)

تمهيد: تحقيق عائد الاستثمار

رصد التقرير الصادر في عام 2022 بعنوان "تحقيق عائد الاستثمار من خلال تحسين تقنيات التتبع"⁽¹⁾، رؤى صانعي القرار في صناعة سلاسل التوريد العالمية حول استخدامهم أو اهتمامهم بحلول التتبع والتسلسل الرقمي لتحسين سلاسل التوريد الخاصة بهم وكيف يمكن اعتبارها مفتاحًا لتجربة العميل⁽²⁾، وكان ملخص نتائج الاستطلاع...



(1) زيادة ولاء العلامة التجارية وتحقيق عائد استثماري بواسطة تحسين تقنيات التتبع (The ROI of Increased Traceability Automation)

(2) دراسة فورستر للاستشارات: تجربة العملاء تدفع إلى تبني واعتماد تقنية التتبع

تمهيد: تحقيق عائد الاستثمار

شملت النتائج الرئيسية للتقرير:

- **مُساهمة كُلِّ مِنَ الاستدامة ووضوح الرؤية (Sustainability and Visibility) في تحسين تجربة العميل.** ستعمل تقنية التتبع والتسلسل الرقمي على تمكين المبادرات الجديدة لتجربة العميل المُتعلّقة بالاستدامة والرؤية.
- **تُساعد تقنية التتبع والتسلسل الرقمي على مُجابهة التزوير والتقليد والتسرّب إلى الأسواق الرمادية، ولكن الأرقام الغامضة لعائد الاستثمار (ROI) تمنع المؤسسات من الاستثمار في هذه الحلول.**
- **تُعتمد الرؤية الكاملة لسلاسل التوريد، وسرعة استدعاء المنتجات ذات الخلل المصنعي، وتعزيز الولاء للعلامة التجارية على تقنيات التتبع.**

بدأ الوعي بالحاجة إلى تكنولوجيا التتبع والتسلسل الرقمي يصل إلى ذروته وبدرجة ملحّة حيث **تقوم تقنية التتبع والتسلسل الرقمي للمنتجات بتمهيد الطريق للحكومات التي تهدف إلى الحفاظ على سلامة المستهلكين**، كذلك للعملاء الذين يرغبون في معرفة مصادر منتجاتهم، وأيضًا للعلامات التجارية التي ترغب في الامتثال للوائح التنظيمية وزيادة الولاء للعلامة التجارية مع الاستفادة القصوى من مواردهم. يهدف تقرير "فورستر للاستشارات" والذي تم نشره على موقع "روكويل أوتوميشن"⁽³⁾ الشريك الرئيسي لـ "كيزلر" (Kezzler)⁽⁴⁾ إلى فهم الدرجة التي تُحفّز القطاع الخاص للاهتمام بطول تتبع سلاسل التوريد من خلال الالتزامات البيئية والاجتماعية والحوكمة (ESG)، والمطالب التنظيمية الخارجية، وسمعة العلامة التجارية.

استقى التقرير **رؤى 307 من صانعي القرار** في صناعة سلاسل التوريد العالمية حول كيف يُمكن اعتبار تقنيات التتبع والتسلسل الرقمي مفتاحًا لتجربة العميل، ولمكافحة التزوير (التقليد)، ولتعزيز الرؤية المستقبلية في سلاسل التوريد، ولولاء العملاء للعلامة التجارية.

"بينما تشهد المؤسسات بالفعل بعض النجاحات من مبادرات التسلسل الرقمي، غالبًا ما تُلاحظ المؤسسات التي تستثمر في حلول تتبع أكثر شمولية تحسنًا في ملكية البيانات، وتوفرًا في التكاليف ناتجًا عن تقليل التزوير والتسرّب إلى الأسواق الرمادية، وزيادة رضا العملاء"

كريستين أكسلسن
الرئيس التنفيذي، كيزلر



(3) [روكويل أوتوميشن \(Rockwell Automation\)](#)
(4) [كيزلر \(Kezzler\)](#)

الفوائد المكتسبة من تطبيق تقنيات التتبع والتسلسل الرقمي

في عالم تتسارع فيه وتيرة التغييرات وتزداد تعقيدات الأعمال، تبرز أهمية حلول إدارة وتتبع المنتجات؛ والموارد؛ والأصول (Assets) كمفتاح لتحقيق مستويات جديدة من الكفاءة والأمان. لم يعد تطبيق هذه الحلول خيارًا للمؤسسات، بل ضرورة لضمان استمرارية أعمالها وتحقيق تنافسية مستدامة، ضمان أمثالها التنظيمي، وتعزيز رضا العميل بشكل لم يسبق له مثيل.

القابلة للتنفيذ والمستندة على البيانات الفورية للأصول والمنتجات.

• **القابلية للتوسع والمرونة:** مع نمو وتطور أعمال المؤسسة، يمكن لحلول التتبع دعم توسع الأعمال بسهولة لتلبية المتطلبات المتغيرة، مما يوفر المرونة للتكيف مع التحديات والفرص المستقبلية.

• **تعزيز الأمان:** وجود تقنية تتبع مع مميزات أمان قوية، بما في ذلك تكنولوجيا "بلوكشين" من الدرجة المؤسسية وتشفير البيانات، يضمن سرية وسلامة بيانات الأصول، المنتجات، والعملاء على حد سواء.

• **الميزة التنافسية:** من خلال إدارة وتتبع الأصول، يمكن للمؤسسات التميز في السوق، وجذب عملاء جدد، والحفاظ على ميزة تنافسية في الصناعة.

تعي المؤسسات مدى أهمية البيانات لنجاح أعمالها التجارية، وهذا بدوره يجعل أتمتة التتبع والتسلسل الرقمي أمرًا حيويًا لأنها تحسن جودة البيانات. سيؤدي وضع بيانات التتبع والتسلسل الرقمي موضع التنفيذ إلى تمكين العلامات التجارية من التفاعل مع العملاء، وفي المقابل، يمكنه أن يمنح العملاء القدرة على اتخاذ قرارات مستنيرة حول ما يشترونه ويستخدمونه، كذلك تلبية مطالب العملاء بشكل متزايد بمنتجات آمنة ومستدامة يمكن التحقق منها.

لنلقي نظرة عن كثب حول تلك الفوائد:

• **تحسين نطاق الرؤية:** الحصول على رؤية فورية وواقعية لمواقع الأصول والمنتجات وحالاتها واستخدامها ضمن سلاسل التوريد، يمكن من اتخاذ قرارات أفضل وتخصيص الموارد بكفاءة أعلى.

• **زيادة كفاءة العمليات التشغيلية:** تبسيط عمليات تتبع وإدارة الأصول، يعمل على تقليل الأخطاء اليدوية وأتمتة العمليات، وتحسين طرق استخدام المنتجات.

• **توفير التكاليف:** تحسين مستويات المخزون، وتقليل حالات نفاذ المخزون، وتجنب الإفراط في التخزين، يساعد في إدارة التكاليف المرتبطة بالاحتفاظ بالمخزون ونفقات الشراء غير المخطط.

• **الامتثال التنظيمي:** مع فترات تتبع الأصول وتوثيقها بشكل شامل، يمكن ضمان الامتثال للمتطلبات التنظيمية ومعايير الصناعة، مما يقلل من خطر عقوبات وغرامات عدم الامتثال.

• **استخدام أفضل للأصول:** وذلك من خلال تتبع أنماط الاستخدام، تحديد الأصول أو المنتجات غير المستغلة بشكل كافٍ، وتحسين توزيعهم بناءً على بيانات الطلب والاستخدام.

• **تحسين خدمة العملاء:** تعزيز رضا العملاء من خلال ضمان توافر المنتجات عند الحاجة والحفاظ على سجلات دقيقة لصيانة الأصول (Asset Maintenance) والمنتجات، تواريخ الخدمة، وتقارير الصيانة والقطع المستبدلة.

• **اتخاذ القرارات بناءً على البيانات:** يمكن للمؤسسات اتخاذ قرارات مستنيرة ووضع خطط استراتيجية لتحسين عمليات إدارة وتتبع الأصول والمنتجات من خلال توهم الرؤى والتحليلات

تجربة العميل! كل شيء متعلق بالبيانات...

تتيح إمكانية تتبع المنتجات والتسلسل الرقمي للمؤسسات التركيز على أهداف تجربة العميل الرئيسية، وذلك استنادًا إلى الرؤى المُقدّمة واستطلاع الرأي القيادي المُنبثقين عن الدراسة والتقارير الصادرين من قبل "فورستر للاستشارات". كما أنه ووفقًا لـ "فورستر ديسيجنز"⁽⁵⁾، يُمكن أن يدفع ولاء العملاء لإنفاق 50-200% أكثر للبقاء مع العلامة التجارية. إذا فإن الحفاظ على هذا النوع من الولاء يتطلّب من المؤسسات إتقان فن تجربة العميل (CX)، ويتطلب تحويلًا من عقلية "الحل السريع" إلى "جهد تحويلي مستمر".

50%

من المشاركين في استطلاع "فورستر" أكدوا بأن الامتثال التنظيمي يُعد دافعًا لتبني واعتماد حلول التتبع والتسلسل الرقمي، بالإضافة إلى خلق تجارب مبتكرة ومُخصّصة (شخصية – Personalized) لبناء الثقة والعلاقات طويلة الأمد مع العملاء.

يُعد أيضًا تتبع المُنتجات شرطًا أساسيًا لجمع وتطبيق بيانات سلسلة القيمة (Value Chain) عبر التواصل والتفاعل مع العملاء، والذي يشمل كل شيء من توفير المعرفة حول أصول المُنتج وإثبات أصالته، التنبؤ بالطلب، تحسين المُنتجات، تحديد أولوية المُنتجات، والاستراتيجيات التسويقية وحركة السوق.

تدعم بيانات الاستطلاع الذي أجرته "فورستر" هذا النطاق المُحتمل من الأنشطة المُرتبطة بتجربة العميل، وكشفت أن "قابلية تسويق المُنتجات ستستفيد أيضًا من البيانات بشكل أفضل، حيث تتنامى العلاقة بين بيانات المؤسسة وتجربة العميل مع توفر المزيد من البيانات للعملاء، مما يخلق مجال رؤية أوضح وأوسع". في الواقع، يعتمد كل شيء على الرؤية وجعل البيانات أكثر شفافية.

ما الذي يرغب به العميل في المؤسسات التي يتعامل معها؟ وكيف يُمكن للعلامات التجارية أن تُعزز الميزة التنافسية ورضا العميل وثقته من خلال تجربة العميل؟ وكيف يُمكن للمؤسسات الحصول على المعلومات التفصيلية التي تحتاجها وتطبيقها لتلبية مُتطلبات وتوقعات عملاءها؟

إن جميع هذه الأسئلة يُمكن الإجابة عليها في حالة وضع تجربة العميل موضع التنفيذ وهذا يعني القدرة على فهم كل من رحلة العميل (Customer Journey) ورحلة المنتج (Product Journey) واستخدام التكنولوجيا الرقمية لرصد تلك البيانات والرؤى الناتجة عنها في توجيه خطط تجربة العميل.

بالعودة للدراسة التي أجرتها "فورستر" للاستشارات"، أصبح واضحًا أن تجربة العميل هي أولوية رئيسية للمؤسسات على المستوى العالمي، وكما أشارت نتائج الاستطلاع في الدراسة إلى أن الأولويات ذات الصلة بتجربة العميل تأتي ضمن أول ثلاث مبادرات ترغب العلامات التجارية في العمل عليها، بهدف تحسين التجربة العامة للعميل وزيادة الولاء للعلامة التجارية وتحقيق رؤية أعمق فيما يتعلّق بمصادر المُنتجات (Product Sources).



تَمَنحُ الهويّةُ الفريدة "قِصّة - Story" لكل مُنتج...

إذْن ما الذي يُمكن فعله لجعل بيانات التتبع قُوّة دافعة لثقة العميل ومَصْدَرًا للمعلومات والشفافية؟ في الحقيقة، إنّ إدخال التسلسل الرقمي وتقنيات التتبع في العمليات هو الأساس بالإضافة لتوافق دراسة "فورستر" مع توصيات مُقدّمي حلول التتبع والأتمتة "ليست الحاجة فقط إلى تحديث طرق جمع هذه البيانات من خلال تحسين تسلسل المنتجات في رحلاتها، بل يجب أيضًا إنشاء مسارات جديدة لمشاركة هذه البيانات مع العملاء. الخطوة الأولى: إنشاء بيانات قيّمة (مثل التحقق من الأصالة - Verify Authenticity، وتوفير شفافية للمُكونات، ودعم أدلة التزام الشركات بالحياد الكربوني) ومشاركتها مع العملاء للحفاظ على ولائهم".

أمان وسلامة بيانات العملاء وتكاملها. تُوفّر تكنولوجيا "البلوكتشين"، طرق فريدة لحفظ سجلات ثابتة غير قابلة للتغيير ومُحصّنة ضد التلاعب، مما يحمي المعلومات الحساسة من الوصول غير المُصرّح به، التلاعب، أو خروقات البيانات. تُسهّم هذه التدابير الأمنية المُحصّنة في زرع الثقة لدى العملاء بشأن حماية بياناتهم القيّمة والحساسة وتأكدهم من صحة معلومات المدرجة الخاصة بالمنتج.

84%

من الأشخاص في الولايات المتحدة قاموا بمسح رمز الاستجابة السريعة (QR) على الأقل مرّة واحدة بحلول عام 2020، ممّا يدلّ على شعبية استخدام رموز (QR) والاعتماد الواسع عليها وفائدتها في السلع الاستهلاكية⁽⁶⁾.

يُخصّص التسلسل الرقمي باستخدام رموز الاستجابة السريعة (QR) والمبني على تكنولوجيا سلاسل الكتل "البلوكتشين" - (Block Chain) هويّة رقمية فريدة لكل مُنتج، ممّا يسمح بتتبع مسار المُنتج بشكل كامل وشفاف من البداية إلى النهاية خلال رحلة المُنتج في سلسلة التوريد العالمية. تُنشئ الهويات الفريدة مسارًا رقميًا، وكلّ محطة في هذا المسار هي قطعة من البيانات التفصيلية المُرتبطة بتلك الهويّة الفريدة/المُنتج الفريد ضمن سلسلة القيمة. في نهاية دورة حياة المُنتج، يُساعد التتبع الرقمي على اقتفاء أثر كلّ محطة (قطعة البيانات) في حياة المُنتج، ممّا يَمَنحُ المُنتج صوتًا وقصة. هذه القصة هي ما ستُلامس العميل عاطفيًا وتبني تجربة العميل معه في المستقبل⁽⁷⁾.

"... لا بد أن تُؤخذ حماية الخصوصية على محمل الجد، خصوصاً أنّ المُستخدم النهائي لتقنيات التتبع والتسلسل الرقمي عبر تقنيات التشفير المُتقدّمة مثل "البلوكتشين" هم الأشخاص. يتعيّن على الجهات المُشرّعة سنّ التشريعات التي تُحافظ على سرّية معلومات المُستخدمين وتطبيق المعايير الخاصّة بحماية المعلومات مثل اللائحة الأوروبية لحماية البيانات العامة (GDPR) والمعايير الدولية لتصنيف البيانات (Global Data Classification Standards)، والتأكد من أنّ المعلومات التي يتم مشاركتها من قبل المُستخدمين تتّبع الحد الأدنى لهذه المعايير"

م. عبد الرحمن الكيالي

الرئيس التنفيذي، ثيتا للاستشارات (Theta Consultancy)، الأردن



البيانات الآمنة باستخدام تكنولوجيا "البلوكتشين"

تُستخدَم تكنولوجيا "البلوكتشين" المُصرّح بها على مُستوى الدرجة المؤسّساتية⁽⁸⁾ لضمان

(6) شعبية استخدام رمز (QR)

(7) المصادر:

• Carson, B., Romanelli, G., Walsh, P., & Zhumaev, A. (2018). Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value? McKinsey.
• Deloitte. (n.d.). New tech on the block: Planning for blockchain in the Retail and Consumer Packaged Goods industries. Deloitte LLP.

مَجَالَاتِ الاستخدام

الأبحاث أنّ العملاء يُقدِّرون المعلومات المُقدّمة عبر رموز (QR) وغالبًا ما يكونون على استعداد لدفع قيمة أعلى للمنتجات التي تُوفّر مثل هذه الشفافية. هذا يدلّ على الطلب القوي من العملاء على المعلومات التفصيلية حول أصالة المنتج، والتي يمكن توفيرها بكفاءة من خلال رموز الاستجابة السريعة (QR) المدعومة ببيانات "البلوكتشين"⁽¹¹⁾.

تُشير دراسات الحالة تلك إلى أنّ استخدام رموز الاستجابة السريعة (QR) وتكنولوجيا "البلوكتشين" (Blockchain) يُمكن أن يُعزّزا بشكل كبير عمليات التتبع، يُحسّنا ثقة العميل، ويُبسّط عمليات سلاسل التوريد. تنفيذ هذه التكنولوجيات يَسمح للمؤسسات بتلبية الطلب المتزايد للعملاء على الشفافية والأصالة، وفي نفس الوقت مُعالجة التحدّيات مثل تحديد إغراق السوق الاستهلاكي بالمنتجات المُقلّدة وكذلك حُسن إدارة سلسلة التوريد غير الفعّالة.

"... على مُزوّدِي خدمات التتبع الأخذ في الاعتبار توافُق الأطر القانونية عبر السُلطات القضائية فيما يخص تقنية "البلوكتشين" والمُتعلّقة بالخصوصية وحماية البيانات ومخاطر الأمان إلى جانب حواجز الثقة وتبني الاستخدام، بالإضافة إلى الحوكمة اللامركزية وآليات التوافق المُتنوّعة"

إبراهيم أزرَق

الرئيس التنفيذي،
أزرَق العالمية (AZRAK)، كندا



تطبيقات استخدام تكنولوجيا "البلوكتشين" ورموز (QR) للتتبع مُوثّقة جيدًا من خلال العديد من دراسات الحالة والأبحاث من أبرزها:

1) تطبيق تكنولوجيا "البلوكتشين" للتتبع في قطاع الأغذية الزراعية: هذا التطبيق حيوي لتعزيز سلامة الغذاء، تقليل الغش الغذائي التجاري، تحسين كفاءة سلاسل التوريد، وضمان شفافية المنتجات الغذائية من *المزرعة إلى المائدة*. على سبيل المثال، تمّ تنفيذ أطر العمل (Frameworks) القائمة على "البلوكتشين" بنجاح في قطاع الأغذية العضوية لتتبع مصدر المنتجات وضمان الامتثال لمعايير الشهادات⁽⁹⁾.



2) دراسة حالة حول استخدام "البلوكتشين" ورموز (QR) في إندونيسيا: تُوضّح الدراسة فوائدهمّج "البلوكتشين" مع رموز (QR)، حيث تمّ تطبيق أطر العمل القائمة على "البلوكتشين" لضمان سلامة وتبّيع المنتجات الغذائية الحلال في إندونيسيا، ممّا يُدير بفعالية التعقيدات الكبيرة وتتنوع أصحاب المصلحة المشاركين في سلاسل توريد الأغذية الزراعية⁽¹⁰⁾.

3) تصوّر وتقييم العملاء (Customers Perception and Valuation): أظهرت

(9) تطبيق تكنولوجيا البلوكتشين للتتبع في قطاع الأغذية الزراعية | MDPI

(10) دراسات حالة حول البلوكتشين ورموز (QR) في إندونيسيا | MDPI

(11) تصوّر وتقييم العملاء (Customers Perception and Valuation)

الاعتبارات الرئيسية في تنفيذ أنظمة التتبع والتسلسل الرقمي

كما أسلفنا سابقًا بأنه أصبحت تقنيات التتبع والتسلسل الرقمي ضرورة مُلحة لضمان الشفافية والكفاءة عبر سلاسل التوريد، كذلك وفي نفس السياق، فإنه لا تقتصر أهمية هذه التقنيات على مراقبة حركة المنتجات، بل تمتد إلى تقديم بيانات دقيقة ومُفصلة تُعزز من اتخاذ القرارات الاستراتيجية. سنستعرض هنا الاعتبارات الرئيسية في تنفيذ أنظمة التتبع والتسلسل الرقمي وكيفية تحقيق التكامل (Integration) مع الأنظمة الحالية التشغيلية، وضمان الامتثال التنظيمي، والتعاون الفعال مع الشركاء في سلاسل التوريد.

وفقًا لاستطلاع أجرته جمعية تكنولوجيا التعبئة والتغليف والمعالجة⁽¹²⁾، تُشير الإحصائيات إلى أهمية تكنولوجيا التتبع والتسلسل في بناء ثقة العملاء وولائهم، إذا فإن:

73%

من العملاء أبدأوا استعدادهم لدفع مبالغ أكثر مقابل المنتجات التي تُوفّر لهم شفافية كاملة للاطلاع والمعرفة.

60%

من العملاء أبدأوا رغبتهم في الانتقال إلى علامة تجارية مُنافسة إذا لم تتمكّن العلامة التجارية المُتعاملين معها من توفير ما يكفي من المعلومات حول منتجاتها.

إنّ اعتماد تكنولوجيا التتبع والتسلسل الرقمي والعمل بعناية في تنفيذ هذه الأنظمة، سيُمكن المؤسسات من تلبية طلب العملاء المُتزايد حول الشفافية والجودة، والتميّز عن المنافسين في عصر التجارب الرقمية (Digital Experience).



الاعتبارات الرئيسية التي يجب على المؤسسات مراعاتها عند اعتماد وتنفيذ أنظمة التتبع والتسلسل الرقمي تشمل:

- إدارة البيانات:** مع وجود تدفق كبير من البيانات التي تنشأ عن طريق أنظمة التتبع والتسلسل الرقمي، فمن المهم أن يكون هناك **استراتيجية لإدارة وتحليل البيانات**.
- التكامل مع الأنظمة القائمة:** على أنظمة التتبع والتسلسل الرقمي التكامل مع نظام تخطيط موارد المؤسسة (ERP) وأنظمة تنفيذ التصنيع (MES) لضمان **تدقيق البيانات بسلاسة**. وفقًا لتقرير "فورستر": " ... من خلال عملية التكامل مع التقنيات الموجودة سيخف عبء مهام التحليل عن الموظفين، مما سيُمكنهم من قضاء المزيد من الوقت في المهام التي تُحقّق الإيرادات فعليًا".
- الامتثال التنظيمي:** تختلف القوانين واللوائح المُنظمة للاستخدام باختلاف الصناعة، لذلك يجب **ضمان الامتثال الكامل** لتجنّب الغرامات والعواقب القانونية.
- التعاون مع الموردين والشركاء الآخرين في سلاسل التوريد**، وبالتالي يجب على المؤسسات **إنشاء قنوات اتصال واضحة** وتحديد التوقعات مع هؤلاء الشركاء لضمان التنفيذ الناجح.

القطاعات والصناعات المختلفة

جدير بالذكر أنّ توظيف رموز (QR) وتكنولوجيا "البلوكشين" وتطبيقها يُمكن الاستفادة منهم في مختلف الصناعات والقطاعات دون استثناء، فيما يلي أمثلة على تطبيقاتها:

الآمن والشفاف للأدوية من الإنتاج إلى التوريد إلى الاستخدام، مما يَمنع تقليدها ويضمن الامتثال للمتطلبات التنظيمية. وهذا أمر بالغ الأهمية للأدوية الحساسة أو ذات القيمة العالية، حيث من الضروري *الحفاظ على سلسلة حيازة آمنة* وشفافة لسلامة المرضى (Secure and Transparent Chain of Custody).



تجارة التجزئة (Retail)

يستخدم تجار التجزئة رموز (QR) و "البلوكشين" لتقديم مستوى أعلى من المعلومات عن المنتج وتحسين إدارة المخزون. يُمكن لرموز (QR) تزويد العملاء بوصف مُفصل للمنتج، المصدر (Origin)، مراحل الإنتاج، وتعليمات الاستخدام مباشرة في نقطة البيع (المُتجر).



الرعاية الصحية (Healthcare)

في صناعة الرعاية الصحية، تلعب رموز (QR) و "البلوكشين" دورًا حيويًا في إدارة وتتبع الأجهزة الطبية طوال دورة حياتها (Lifecycle). على سبيل المثال، يستخدم مقدمو الرعاية الصحية أنظمة التسلسل الرقمي (Serialization) لِمَنح كل جهاز طبي هوية رقمية فريدة. يُتيح ذلك تتبع الأجهزة وإدارتها والصيانة الدورية، وإدارة استدعاء الأجهزة (Recall) وإحلالها في الوقت الفعلي (Realtime)، من التسليم إلى الاستخدام النهائي، مما يضمن الامتثال لمعايير السلامة واللوائح التنظيمية المحلية والعالمية.



الصناعة الصيدلانية (Pharmaceutical)

تستفيد صناعة الأدوية بشكل كبير من تكنولوجيا "البلوكشين" لضمان سلامة سلاسل توريد الأدوية. تُمكن "البلوكشين" من التتبع

القطاعات والصناعات المختلفة

يتبع – تجارة التجزئة (Retail)

تُساعد تكنولوجيا "البلوكشين" تجار التجزئة على إدارة سلاسل التوريد لديهم بكفاءة أكبر، مما يضمن توافر المنتج وتقليل الخسائر من التخزين الزائد أو تقادم المخزون.

السلع الفاخرة (Luxury Goods)

تستخدم العلامات التجارية الفاخرة رموز الاستجابة السريعة (QR) المرتبطة بتكنولوجيا "البلوكشين" لمصادقة المنتجات مثل حقائب اليد المصممة، والساعات، والمجوهرات. يمكن للعميل مسح رمز الاستجابة السريعة (QR) للتحقق من صحة وأصالة المنتج وأنه ليس مُقلداً. تحمي هذه الطريقة نزاهة العلامة التجارية وتؤكد للعملاء جودة مشترياتهم⁽¹³⁾.



ذلك الشفافية في سلسلة التوريد ويساعد في الحفاظ على جودة وسلامة المنتجات الغذائية ويمكن للعملاء مسح رمز الاستجابة السريعة الموجود على المنتج للوصول إلى معلومات مفصلة حول المزرعة التي نمت فيها، والأساليب المستخدمة، ورحلة المنتج عبر سلسلة التوريد⁽¹⁴⁾.

• شهادة المنتجات العضوية / الحلال

(Organic / Halal Certificates): تُساعد تكنولوجيا "البلوكشين" ورموز الاستجابة السريعة الفريدة (Unique QR) الجهات التنظيمية والتشريعية في التحقق من صحة إصدار شهادة المنتجات العضوية / الحلال من خلال ضمان أن جميع الأطراف في سلاسل التوريد تلتزم بمعايير الزراعة العضوية والدّبح الحلال وهذا بدوره يقلل من عمليات الاحتيال والتزوير في إصدار الشهادات من جهات غير مصرح لها وغير معتمدة ويزيد من ثقة المستهلكين في العلامات التجارية العضوية والحلال⁽¹⁵⁾.



السلع الاستهلاكية سريعة الدوران (FMCG)

في قطاع السلع الاستهلاكية سريعة الدوران (FMCG)، يمكن للعملاء عند مسح رموز (QR) الموجودة على عبوات المنتجات التحقق من أصالة ومصدر المنتجات خاصة في الأسواق التي تكثر فيها عمليات التقليد (Counterfeiting).

الزراعة / اللحوم والدواجن (Agriculture / Meat and poultry)

• "من المزرعة إلى المائدة / Farm-to-Fork": عادة ما يُستخدم شعار التتبع هذا في المنتجات الزراعية التي تستخدم رموز الاستجابة السريعة (QR) وتكنولوجيا "البلوكشين" لتتبع المنتجات الزراعية من المزرعة إلى مائدة العميل. بحيث يضمن

(13) السلع الفاخرة (Luxury Goods)

(14) من المزرعة إلى المائدة / Farm-to-Fork | MDP1

(15) شهادة المنتجات العضوية / الحلال، (Organic / Halal Certificates)

القطاعات والصناعات المختلفة

يتبع - السلع الاستهلاكية سريعة الدوران (FMCG)

يُمكن للعملاء الوصول إلى معلومات مُفصّلة عن رحلة المُنتج، من الإنتاج إلى التَّعبئة إلى النقل والتخزين إلى مَتاجر التَّجزئة ومن ثَمَّ إلى يَد العميل، ممَّا يُعزِّز الشفافية والثقة في العلامة التجارية ويرفع مُستويات القيمة التَّصوُّرية (Customer Perception Value) المُتكوِّنة لدى العميل ومدى ارتباط العميل بالعلامة التجارية (Brand Engagement).



السيارات (Automotive)

تقارير تاريخ المركبة (Vehicle History Reports): تُستخدم تكنولوجيا "البلوكشين" للحفاظ على توثيق تاريخ غير قابل للتلاعب (Tamper-proof History) للمركبات، بما في ذلك تفاصيل المِلكية، وسجَّلات الصيانة، وتواريخ الحوادث، وعند مسح رمز الاستجابة السريعة (QR)، يُمكن للمشتري المُحتمل الوصول إلى التاريخ الكامل للمركبة بكل شفافية ممَّا يَعْمَل على بناء الثقة في سوق السيارات المستعملة⁽¹⁶⁾.

تتبع الأجزاء وقطع الغيار (Parts Traceability): تُستخدم رموز الاستجابة السريعة لتتبع منشأ وأصالة أجزاء وقطع غيار السيارات وهو أمر حيويّ لمنع استخدام القطع المُقلَّدة والتي يُمكن أن تُضرر بسلامة الركب

وأداء المركبة⁽¹⁷⁾.

المنسوجات والملابس (Textiles and Apparel)

الأزياء المُستدامة (Sustainable Fashion): تُساعد رموز الاستجابة السريعة (QR) وتكنولوجيا "البلوكشين" في تتبُّع دورة حياة قِطع الملابس، من الحصول على المواد الخام إلى الإنتاج النهائي وبالتالي يضمن الامتثال لمعايير الاستدامة ويسمح للمستهلكين التحقق من أن ملبسهم مصنوع بطرق أخلاقية ومُستدامة⁽¹⁸⁾.



الإلكترونيات (Electronics)

التحقق من مكونات الأجهزة الإلكترونية (Component Verification): تضمّن تكنولوجيا "البلوكشين" أصالة المكونات الإلكترونية، ممَّا يَمْنَع تسَلُّل الأجزاء المُقلَّدة إلى سلسلة التوريد ويُتيح وجود رموز الاستجابة السريعة (QR) على المكونات لكل من المُصنِّعين والعملاء على التحقق من أصل منشأها وأصالتها⁽¹⁹⁾.

إدارة النفايات الإلكترونية (E-Waste Management): تُستخدم رموز الاستجابة السريعة (QR) وتكنولوجيا "البلوكشين" لتتبع النفايات الإلكترونية والتخلص من البطاريات المستخدمة عبر عمليات إعادة التدوير لضمان التخلص السليم من المواد الخطرة واستعادة المواد القيِّمة بكفاءة⁽²⁰⁾.

(16) تقارير تاريخ المركبة (Vehicle History Reports)

(17) تتبع الأجزاء وقطع الغيار (Parts Traceability)

(18) الأزياء المُستدامة (Sustainable Fashion)

(19) التحقق من مكونات الأجهزة الإلكترونية (Component Verification)

(20) إدارة النفايات الإلكترونية (E-Waste Management)

الختام

استشراف المستقبل مع

استراتيجيات التتبع المتقدمة

ختامًا، مع تسارع وتيرة الابتكارات في مجال التكنولوجيا، وَجَدت تقنيات التتبع المتقدمة مَوَاطِنَ قَدَم لها في قلب العمليات التجارية، كما يَتَضَح أَن استخدام تقنيات التتبع ليس مُجَرَّد خيارٍ تَقْنِي والاستثمار في هذه التقنيات ليس فقط مَسْأَلَة تحسين الكفاءة الداخلية، بَل هي استراتيجية طويلة الأمد لتعزيز القيمة المُقَدَّمة للعملاء، وزيادة الثقة في العلامة التجارية، وتحقيق عائد استثماري أفضل. إِنَّ تَبْنِي مشاريع التتبع والتسلسل الرقمي سيُؤَمِّر للمؤسسات فُرصة فريدة للارتقاء بتجربة العميل، بالإضافة إلى تحقيق شفافية أكبر في سلسلة التوريد.

إِنَّ استكشاف الإمكانيات اللامحدودة لرموز الاستجابة السريعة (QR) وتكنولوجيا "البلوكتشين" في مُختلف الصناعات يَفْتَح أبواب مُستقبل جديد حيث تُعيد الشفافية والأمان والكفاءة تعريف عمليات الأعمال. تَخِيل عالمًا حيث تكون كُل مُعاملة، مِن المزرعة إلى المائدة، وَمِن خط الإنتاج إلى صالة العرض، مِن تقديم الطلب إلى مُعالجته (في القطاع الحكومي) لِيَسْت فقط قَابِلَة للتتبع، بَل مَوْثُوقَة بِشكَل جَوْهري، مِمَّا يَعْزِّز ثِقَة العميل والتأكد مِن سلامة العمليات والإجراءات.

التوصيات الاستراتيجية

1. اعتماد التكامل الشامل للأنظمة: الدمج الفعّال لتقنيات التتبع والتسلسل الرقمي مع الأنظمة القائمة يَضمن تحقيق الفائدة القصوى وَيُحَسِّن مِن التَدَقُّق السَّلس

للمعلومات عبر جميع المستويات التنظيمية.

2. التركيز على الابتكار: تشجيع الابتكار يَمُن فرق العمل لاستكشاف إمكانيات جديدة في التتبع والتسلسل الرقمي لمواكبة التغيرات السريعة في الأسواق وتوقعات العملاء.
3. بناء الشراكات الاستراتيجية: التعاون مع الشركاء التكنولوجيين والصناعيين لتعزيز كفاءة وفعالية قُدرات التتبع يُوَسِّع الطُمُوحات والأفق الاستراتيجية للمؤسسات.

نظرة مُستقبلية

مع تَقَدُّمنا نَحْو مُستقبل تُهيمن عليه البيانات والشفافية ومع التوقعات بتبني أوسع للتكنولوجيا مثل "البلوكتشين" والرموز الرقمية الفريدة (QR)، تُصبح تقنيات التتبع والتسلسل الرقمي أكثر مِن مُجَرَّد أدوات للمراقبة والامتثال؛ إنها العناصر الأساسية لبناء علاقات مُستدامة مع العملاء تَرْتَكِز على الثقة والفهم المُتبادل. إِنَّ الاستثمار في هذه التقنيات اليوم هو الخُطوة الأولى نَحْو تَأْمِين مَكَانَة رائدة في سُوْق الغد.

دعوة للعمل

أدعو كُل المُهتمين بتعزيز قُدراتهم التنافسية وتحسين مُستقبل تجربة العميل لاستكشاف عالم التتبع المُتقدم، والشروع في رحلة التحوّل هذه التي لن تُثري تجربة العميل المُستقبلية مَحَسَب، بَل سُنعيد تعريف الكيفية التي تُدار بها العمليات التجارية وتصميم تجارب ورحلات العملاء الرقمية (Digital Experience).

إعداد وبحث



شادي النخالة

للتواصل

[LinkedIn: /shadialn](#)

للخدمات والاستشارات

shadi.aln@distinctioncorp.com

شارك في الإعداد

• شذا القريناوي

[LinkedIn:/shathalqrinawi](#)

shatha.q@distinctioncorp.com

شارك في المراجعة

• عبد الرحمن الكيالي

[LinkedIn:/abdulrahman-alkayyali](#)

a.alkayyali@theta-emea.com

• بندر المطيري

[LinkedIn:/bandar-almutairi](#)

Bandar.m.almutairi@gmail.com

• إبراهيم أزرق

[LinkedIn:/ibrahimazrak](#)

ia@azrak.ca

جميع الحقوق محفوظة © 2024

طبقاً لقوانين الملكية الفكرية والأدبية، لا يجوز استخدام، أو استنساخ، أو النقل الكلي والجزئي لمحتوى هذه المقالة — في أي شكل وبأي وسيلة، سواء بطرق إلكترونية أو آلية، بما في ذلك الاستنساخ الفوتوغرافي، أو التسجيل أو استخدام أي نظام من نظم تخزين المعلومات واسترجاعها دون الحصول على إذن خطي من المؤلف.

كندا